




METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING EQUIPMENT PERFORMANCE DATA ON CONSTRUCTION MACHINE

Patent number: JP2000055791
Publication date: 2000-02-25
Inventor: HASEGAWA NOBUKI; SUGANO YUKIO; YAMAMOTO SHIGERU
Applicant: KOMATSU MFG CO LTD
Classification:
- **international:** G01M19/00; B60S5/00; E02F9/20; G01M17/007
- **european:** G07C5/00T; G07C5/08P2; G07C5/08R
Application number: JP19980190110 19980706
Priority number(s): JP19980190110 19980706; JP19980152834 19980602

Also published as:

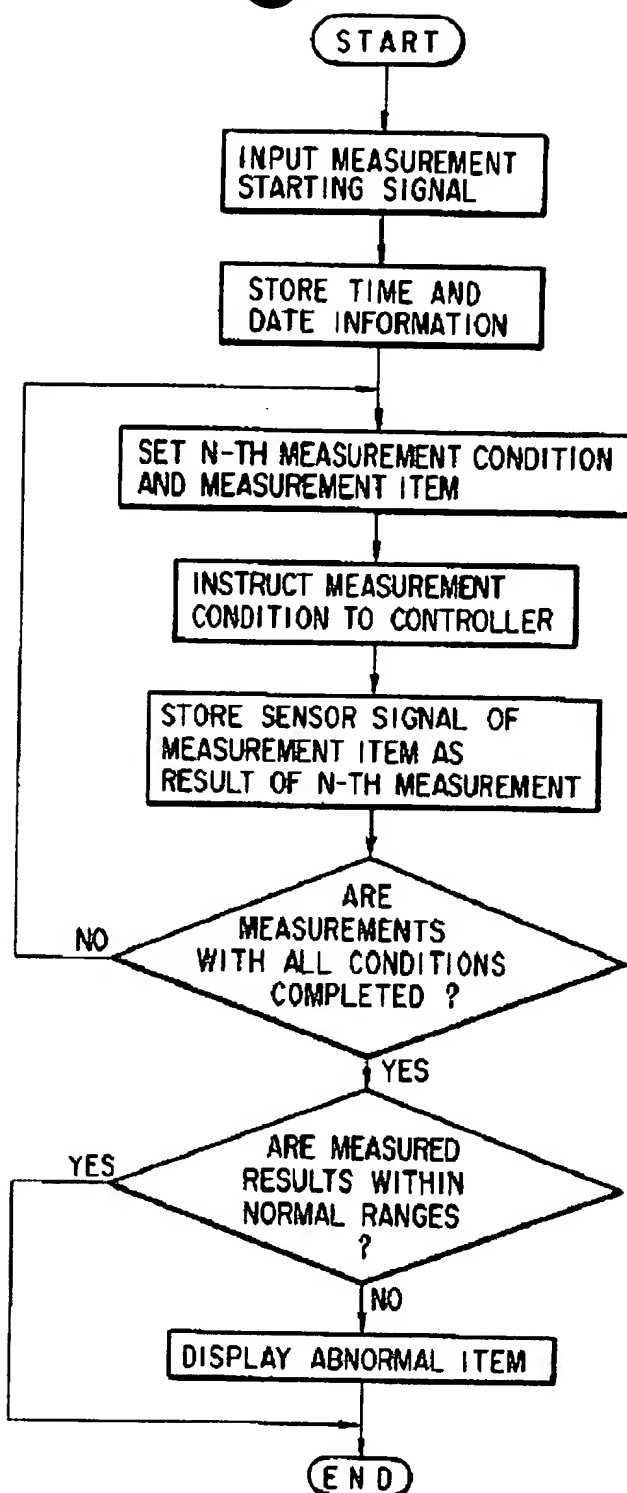
 US6542851 (B2)
 US2002103623 (A1)
 AU752166 (B2)

Report a data error here

Abstract of JP2000055791

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a method and an apparatus in which a measurement start signal is sent from a remote place, in which performance data is measured automatically and in which the measured performance data can be transmitted to the remote place. **SOLUTION:** A measurement start signal is inputted to a management controller 40 from a communication means 41. The management controller 40 outputs measuring signals sequentially to an engine controller 2, a transmission controller 13, a brake controller 26 and an actuator controller 30. As a result, an engine 3, a transmission 11, a brake and the like are operated under a prescribed measuring condition, and performance data is transmitted by the communication means 41 to a remote place from the management controller 40.

BEST AVAILABLE COPY



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 建設機械の機器をあらかじめ設定した複数の測定条件の1つとなるように自動的に作動し、この状態であらかじめ設定した機器の性能データを自動的に測定する動作を行ない、以後前記複数の測定条件の残りの測定条件毎に同じ動作を順次行なって各機器の1つ以上の測定条件下における性能データを測定することを特徴とする建設機械の機器性能データ測定方法。

【請求項2】 測定した性能データを建設機械と離隔した遠隔地に送り、その送られた性能データが正常の性能データと異なる場合に異常を表示するようにした請求項1記載の建設機械の機器性能データ測定方法。

【請求項3】 1台以上の建設機械ごとに請求項1記載の機器性能データ測定方法で測定した性能データを、前記建設機械と離隔した遠隔地に送り、前記遠隔地において一括してデータ処理・記憶を行なうことを特徴とする建設機械の機器性能データ測定方法。

【請求項4】 建設機械の各機器の性能データを検出する手段と、測定開始信号が入力されることで複数の測定信号とその各測定信号に対応した測定条件となる制御信号を各機器に順次出力して性能データを測定するコントローラと、このコントローラに測定開始信号を入力する手段で構成したことを特徴とする建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項5】 建設機械と離隔した遠隔地から前記コントローラに測定開始信号を入力する通信手段を設けた請求項4記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項6】 測定した性能データを建設機械と離隔した遠隔地に送受信する通信手段、前記通信手段により受信した性能データを表示可能な形態に処理するデータ処理手段、前記データ処理手段により処理された測定データを表示する表示手段、前記データ処理手段に付随し、測定した性能データを記憶する記憶手段を設けた請求項4又は5記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項7】 測定した性能データが正しい性能データと異なる時に異常と判断するデータ処理手段と、その異常と判断した時に異常を表示する表示手段を設けた請求項4又は5又は6記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建設機械、例えばダンプトラックのエンジン、変速機、ブレーキ、ホイストシリンダやブルドーザのトルクコンバータ、変速機、ステアリングクラッチ、ブレーキ、油圧機器等の各種機器の性能データを測定する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ダンプトラックにおいてはエンジン、変速機、ブレーキ、ホイストシリンダ等の各種機器の性能データを定期的に測定し、その性能データの変化に基づ

いて各種機器の状態を判断して今後発生する恐れがある故障を予測し、その予測した故障が発生しないようあらかじめ修理、部品交換等を行なうようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述の各種機器の性能データを測定するには、作業者が測定部位に測定器を接続し、その測定部位の測定条件となるように機器を作業者が手で作動しているため、その測定作業は大変面倒である。

【0004】そこで、本発明は前述の課題を解決できるようにした建設機械の機器性能データ測定方法及び装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段及び作用効果】第1の発明は、建設機械の機器をあらかじめ設定した複数の測定条件の1つとなるように自動的に作動し、この状態であらかじめ設定した機器の性能データを自動的に測定する動作を行ない、以後前記複数の測定条件の残りの測定条件毎に同じ動作を順次行なって各機器の1つ以上の測定条件下における性能データを測定することを特徴とする建設機械の機器性能データ測定方法である。

【0006】第1の発明によれば、建設機械の機器が測定条件となるように自動的に作動するし、その測定条件の時に機器の性能データが自動的に測定される。これによって測定作業が容易となる。

【0007】第2の発明は、第1の発明において、測定した性能データを建設機械と離隔した遠隔地に送り、その送られた性能データが正常の性能データと異なる場合に異常を表示するようにした建設機械の機器性能データ測定方法である。

【0008】第2の発明によれば、建設機械と離隔した遠隔地で測定データが異常か正常かを知ることができる。このようであるから、複数の建設機械が稼働している作業現場と離隔した管理場所において複数の建設機械の測定データの異常を知ることができ、複数の建設機械を管理場所で集中管理が可能である。

【0009】第3の発明は、複数の建設機械の第1の発明により測定された性能データを、遠隔地で一括してデータ処理・保管を行なう方法で、次に挙げる効果がある。複数の種類の異なる建設機械が組になって稼働している建設機械の使用環境においては、しばしば稼働している建設機械が広範な領域に点在しており、そのような場合、建設機械の保守を行なう作業者が点検、あるいは修理のために建設機械に接触するための移動だけで長時間を要する。一方、前記使用環境下では、建設機械の作業効率に対する要求が高いことが普通で、例えば、建設機械が故障して作業が出来なくなるというような事態は極力避けなければいけない。このような建設機械の故障を防ぐためには、適切な時期に必要なサービスを行なう必要があるが、単純なエンジンの決められた稼働時間ご

とのサービスや決められた走行距離ごとのサービスでは、建設機械の使用時の負荷や使用環境などで著しく機械寿命が異なるので、万全とは言い難い。。本願請求項1記載の発明によると、点検の1つの形態、すなわち建設機械の性能データ測定が自動的に行なわれるので、建設機械の保守を行なう作業者が該建設機械の元に赴かなくとも、該建設機械の運転者により容易に性能データ測定が行なえる。第3の発明では、更に、性能データが通信により1箇所の拠点に集められ、記憶されるので、建設機械の保守を行なう作業者あるいは建設機械の管理責任者が居ながらにして、複数の建設機械の性能データを知ることが出来る。また、このようなデータを蓄積して何らかの方法で時系列的に解析して、建設機械中の機器・部品等のオーバーホールや交換時期を予測して故障を未然に防ぐわけだが、本発明における測定データは、自動的に設定された全く同一条件下での測定データであるため、このような時系列的解析に供するに極めて信頼性が高い。

【0010】第4の発明は、建設機械の各機器の性能データを検出する手段と、測定開始信号が入力されることで複数の測定信号とその各測定信号に対応した測定条件となる制御信号を各機器に順次出力して性能データを測定するコントローラと、このコントローラに測定開始信号を入力する手段で構成したことを特徴とする建設機械の機器性能データ測定装置である。

【0011】第4の発明によれば、コントローラに測定開始信号が入力されると、コントローラが各機器を順次所定の測定条件に見合う状態として性能データを順次測定する。これによって、コントローラに測定開始信号を入力するだけで建設機械の各機器の性能データを測定できる。

【0012】第5の発明は、第4の発明において建設機械と離隔した遠隔地から前記コントローラに測定開始信号を入力する通信手段を設けた建設機械の機器性能データ測定装置である。

【0013】第5の発明によれば、建設機械から離れた遠隔地から測定開始信号を送信して測定開始できる。

【0014】第6の発明は、第4又は第5の発明において測定した性能データを建設機械と離隔した遠隔地に送信する通信手段、前記通信手段により受信した性能データを表示可能な形態に処理するデータ処理手段、前記データ処理手段により処理された測定データを表示する表示手段、前記データ処理手段に付随し、測定した性能データを記憶する記憶手段を設けた建設機械の機器性能データ測定装置である。

【0015】第6の発明によれば、建設機械と離隔した遠隔地に測定した性能データを送ることができる。このようであるから、例えば建設機械の稼働現場と離隔した管理地において建設機械を管理することが可能である。

【0016】第7の発明は、第4又は第5又は第6の発

明において測定した性能データが正しい性能データと異なる時に異常と判断するデータ処理手段と、その異常と判断した時に異常を表示する表示手段を設けた建設機械の機器性能データ測定装置である。

【0017】第7の発明によれば、測定した性能データが異常であることを目視で知ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1はダンプトラックを示し、車体50に操舵輪51と駆動輪52が取付けてある。車体50にボデイ53がホイストシリンダ54で上昇、下降自在に取付けてある。前記操舵輪51は図示しないステアリングシリンダで操舵される。前記車体50の運転室55には後述するアクセルペダル、ブレーキペダル、リターダレバー、パーキングレバー、エマージェンシレバー、ステアリングハンドル、排土レバー等が設けられている。

【0019】図2に示すように、アクセルペダル1の踏み込みストロークがエンジンコントローラ2に入力され、そのエンジンコントローラ2は入力された踏み込みストロークに基づいた回転数指令、燃料噴射量指令をエンジン3の燃料制御部4に出力してエンジン3をアクセルペダル1の踏み込みストロークに見合う状態で回転駆動する。

【0020】前記エンジン3にはエンジン回転センサ5、エンジン油圧センサ6、ブローバイ圧センサ7、ブースト圧センサ8、排気ガス温度センサ9、エアクリーナ入口温度センサ10が接続しており、各センサの測定したデータ（エンジンの性能データ）はエンジンコントローラ2に入力される。

【0021】前記エンジン3の出力はトルクコンバータを介して変速機11に入力される。シフトレバー12の変速指令が変速機コントローラ13に入力され、変速機11のクラッチソレノイド14を通電制御して入力された変速指令に対応した速度段とする。前記変速機コントローラ13にはトルクコンバータ油温センサ15、変速機用油圧ポンプの吐出路に設けた変速機用油圧センサ16、変速機出力軸回転数センサ17からトルクコンバータ油温、変速機用油圧ポンプ圧、変速機出力軸回転数が入力される。

【0022】前記変速機11の出力側は差動機等を介して駆動輪に伝達される。車両はパーキングブレーキ18、サービスブレーキ19、リターダブレーキ20、エマージェンシブレーキ21によって制動される。

【0023】ブレーキペダル22、リターダレバー23、パーキングレバー24、エマージェンシレバー25から各ブレーキ信号がブレーキコントローラ26に入力され、各ブレーキソレノイド27に通電して各ブレーキを制動、非制動とする。

【0024】ステアリングシリンダ、ホイストシリンダなどのアクチュエータを作動制御するアクチュエータコ

ントローラ30はステアリングハンドル31から操舵角信号、排土レバー32から排土信号等が入力されると、ステアリングバルブのソレノイド33、ホイスツバルブのソレノイド34を通电制御してステアリングシリンダ、ホイスツシリンダを伸縮することでステアリング動作、排土動作を行なう。

【0025】ステアリングシリンダストロークセンサ又は実舵角センサなどのステアリングセンサ35からステアリング角度、ステアリング用油圧ポンプの吐出路に設けたステアリング用油圧センサ36からステアリング用油圧ポンプ圧、ホイスツシリンダストロークセンサ又はボディアングルセンサ等のボディセンサ37からボディ角度、ホイスツシリンダ用油圧ポンプの吐出路に設けたホイスツシリンダ用油圧センサ38からホイスツシリンダ用油圧ポンプ圧がそれぞれアクチュエータコントローラ30に入力される。

【0026】マネジメントコントローラ40には通信手段41とマニュアルスイッチ42から測定開始信号が入力される。前記通信手段41は車体側送受信機43と遠隔地側送受信機44を備え、ダンプトラックから離れた場所から無線によって測定開始信号をマネジメントコントローラ40に入力できるようにしてある。

【0027】前記マネジメントコントローラ40は測定開始信号が入力されると各コントローラに測定信号をあらかじめ設定した順番で出力し、測定したデータを通信手段41で遠隔地に送信する。また、測定したデータを記憶する。

【0028】次に測定動作を説明する。マネジメントコントローラ40に測定開始信号が入力されるとエンジンコントローラ2と変速機コントローラ13とブレーキコントローラ26に第1測定信号が入力される。エンジンコントローラ2はエンジン低速アイドル信号を出力してエンジン3を低速アイドル状態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して変速機11をニュートラル状態とする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ作動信号を出力してパーキングブレーキ18を制動状態とする。この状態でエンジン回転数センサ5が検出したエンジン回転数をエンジン低速アイドル回転数としてマネジメントコントローラ40に入力し、エンジン低速アイドル回転数を測定する。

【0029】前述のエンジン低速アイドル回転数測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第2測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速アイドル信号を出力してエンジン3を高速アイドル状態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して変速機11をニュートラルとする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号を出力してパーキン

グブレーキ18を制動状態とする。この状態でエンジン回転数センサ5が検出したエンジン回転数をエンジン高速アイドル回転数としてマネジメントコントローラ40に入力し、エンジン高速アイドル回転数を測定する。

【0030】前述のエンジン高速アイドル回転数測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第3測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機コントローラ13は走行信号を出力して変速機11を走行状態とする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号、サービスブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18、サービスブレーキ19を制動状態とする。この状態でトルクコンバータ油温センサ15で測定したトルクコンバータ油温とエンジン回転数センサ5が検出したエンジン回転数をマネジメントコントローラ40に入力し、トルクコンバータ油温が設定温度の時のエンジン回転数をトルクコンバータストール回転数として測定する。

【0031】前述のトルクコンバータストール回転数測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第4測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機コントローラ13は走行信号を出力して変速機11を走行状態とする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号、サービスブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18、サービスブレーキ19を制動状態とする。この状態でブローバイ圧センサ7が検出したブローバイ圧とトルクコンバータ油温センサ15で測定したトルクコンバータ油温をマネジメントコントローラ40に入力し、トルクコンバータ油温が設定温度の時のブローバイ圧を測定する。

【0032】前述のブローバイ圧測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第5測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して変速機11をニュートラルとする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18を制動状態とする。この状態でエンジン油圧センサ6が検出したエンジン油圧をエンジン潤滑油圧としてマネジメントコントローラ40に入力し、エンジン高速回転時のエンジン潤滑油圧力を測定する。同様にエンジンを低速アイドル状態として低速アイドル時のエンジン潤滑油圧力を測定する。

【0033】前述のエンジン潤滑油圧測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第6測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機コントローラ13は走行信号を出力して変速機11を走行状態とする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号、サービスブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18、サービスブレーキ19を制動状態とする。この状態でブースト圧センサ8が検出したブースト圧とトルクコンバータ油温センサ15が検出したトルクコンバータ油温をマネジメントコントローラ40に入力し、トルクコンバータ油温が設定温度の時のブースト圧を測定する。

【0034】前述のエンジンブースト圧測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第7測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して変速機11をニュートラルとする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18を制動状態とする。この状態で排気ガス温度センサ9が検出した排気ガス温度、エアクリーナ入口温度センサ10が検出したエアクリーナ入口温度をマネジメントコントローラ40に入力し、排気ガス温度、エアクリーナ入口温度を測定する。

【0035】前述の各温度測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第8測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン低速アイドリング信号を出力してエンジン3を低速アイドリング状態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して変速機11をニュートラルとする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18を制動状態とする。この状態で変速機用油圧センサ16が検出した変速機用油圧ポンプ圧をマネジメントコントローラ40に入力し、変速機用油圧ポンプ圧によって変速機用油圧ポンプの吐出路に設けた主リリーフ弁のリリーフ圧を測定する。同様にエンジンを高速回転してリリーフ圧を測定する。

【0036】前述の主リリーフ圧測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26、アクチュエータコントローラ30に第9測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して変

速機11をニュートラルとする。ブレーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号を出力してパーキングブレーキ18を制動状態とする。アクチュエータコントローラ30は最大操舵角信号を出力してステアリングシリンダを最大ストローク作動して最大操舵状態とする。この状態でステアリング用油圧センサ36が検出したステアリング用油圧ポンプ圧をマネジメントコントローラ40に入力し、その圧力によってステアリング用油圧ポンプの吐出路に設けた主リリーフ弁の主リリーフ圧を測定する。同様にエンジンを低速アイドリング状態として主リリーフ弁の主リリーフ圧を測定する。

【0037】前述の主リリーフ圧測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第10測定信号を入力する。エンジンコントローラ2は低速から加速信号を出力してエンジン3を低速から徐々に高速回転状態とする。変速機コントローラ13は走行信号を出力して変速機11を走行状態とする。ブレーキコントローラ26はサービスブレーキ信号を出力してサービスブレーキ19を制動状態とする。この状態でエンジン回転数センサ5が検出したエンジン回転数と変速機出力軸回転センサ17が検出した変速機出力軸回転数をマネジメントコントローラ40に入力し、変速機出力軸が回転し始める時のエンジン回転数でサービスブレーキ19のブレーキ力を測定する。

【0038】前述のサービスブレーキ力測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第11測定信号を入力する。エンジンコントローラ2は低速から加速信号を出力してエンジン3を低速から徐々に高速回転状態とする。変速機コントローラ13は走行信号を出力して変速機11を走行状態とする。ブレーキコントローラ26はリターダブレーキ信号を出力してリターダブレーキ20を制動状態とする。この状態でエンジン回転数センサ5が検出したエンジン回転数と変速機出力軸回転センサ17が検出した変速機出力軸回転数をマネジメントコントローラ40に入力し、変速機出力軸が回転し始める時のエンジン回転数でリターダブレーキ20のブレーキ力を測定する。

【0039】前述のリターダブレーキ力測定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26に第12測定信号を入力する。エンジンコントローラ2は低速から加速信号を出力してエンジン3を低速から徐々に高速回転状態とする。変速機コントローラ13は走行信号を出力して変速機11を走行状態とする。ブレーキコントローラ26はエマージェンシブレーキ信号を出力してエマージェンシブレーキ20を制動状態とする。この状態でエンジン回転数センサ5が検出したエンジン回転数と変速機出力軸回転センサ17が検出した

変速機出力軸回転数をマネジメントコントローラ40に
入力し、変速機出力軸が回転し始める時のエンジン回転
数でエマージェンシブレーキ21の制動力を測定する。

【0040】前述のエマージェンシブレーキ力測定が終
了したら、マネジメントコントローラ40はエンジンコン
トローラ2、変速機コントローラ13、ブレーキコン
トローラ26、アクチュエータコントローラ30に第1
3測定信号を入力する。エンジンコントローラ2はエン
ジン低速信号を出力してエンジン3を低速回転状態とす
る。変速機コントローラ13は変速機ニュートラル信号
を出力して変速機11をニュートラルとする。ブレーキ
コントローラ26はパーキングブレーキ信号を出力して
パーキングブレーキ18を制動状態とする。アクチュエ
ータコントローラ30はボディ上げ信号を出力してホイ
ストシリンダを伸び作動してボディを上昇作動する。こ
の状態でホイストシリンダ用油圧センサ38が検出した
ホイストシリンダ用油圧ポンプ圧をマネジメントコン
トローラ40に入力し、ホイストシリンダ用油圧ポンプ圧
を測定する。同様にしてエンジンを高速回転状態として
ホイスト用油圧ポンプを測定する。

【0041】前述のホイストシリンダ用油圧ポンプ圧測
定が終了したら、マネジメントコントローラ40はエン
ジンコントローラ2、変速機コントローラ13、ブレー
キコントローラ26、アクチュエータコントローラ30
に第14測定信号を入力する。エンジンコントローラ2
はエンジン高速信号を出力してエンジン3を高速回転状
態とする。変速機コントローラ13は変速機ニュートラ
ル信号を出力して変速機11をニュートラルとする。ブ
レーキコントローラ26はパーキングブレーキ信号を出
力してパーキングブレーキ18を制動状態とする。アク
チュエータコントローラ30はボディ上げ信号を出力し
てホイストシリンダを伸び作動してボディを上昇する。
この状態で図1に示すようにボディ53が車体50から
離れた時に作動する着座スイッチ56の信号とホイスト
シリンダ用油圧センサ38の圧力をマネジメントコン
トローラ40に入力し、着座スイッチ56の信号が入力さ
れてから前述の主リリーフ弁がリリーフ作動するまでの
時間を計測し、それによってボディの上昇速度を測定す
る。

【0042】前述のボディ上昇速度測定が終了したら、
マネジメントコントローラ40はエンジンコントローラ
2、変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ2
6、アクチュエータコントローラ30に第15測定信号
を入力する。エンジンコントローラ2はエンジン高速信
号を出力してエンジン3を高速回転状態とする。変速機
コントローラ13は変速機ニュートラル信号を出力して
変速機11をニュートラルとする。ブレーキコントロー
ラ26はパーキングブレーキ信号を出力してパーキング
ブレーキ18を制動状態とする。

【0043】アクチュエータコントローラ30はボディ

上昇信号を出力してホイストシリンダを伸長してボディ
を上昇する。ボディの上昇によりボディセンサ37から
ボディ角度が入力される。このボディ角度が設定した値
となったボディ上昇信号を停止する。ボディ上昇信号が
停止してから第1の設定時間後のボディ角度、第2の設
定時間後のボディ角度に基づいてホイストシリンダ自然
降下量を測定してマネジメントコントローラ40に入力
する。

【0044】前述のようにして測定した各機器の性能デ
ータは通信手段41で車両と離れた場所に設置されたパ
ソコンやその他のチェッカ等のデータ処理手段に測定年
月日時刻、エンジンのトータル稼働時間、車両のトータ
ルの走行距離とともに記憶される。この記憶された性能
データは正常値と比較され、正常値とずれている場合に
は、その旨を表示装置に表示する。

【0045】前述の記憶、比較はマネジメントコントロ
ーラ40等によって車両上に行なっても良い。この場合
には正常値と性能データがずれている時に表示し、その
表示を通信手段で遠隔地に送信する。

【0046】以上の説明ではエンジンコントローラ2、
変速機コントローラ13、ブレーキコントローラ26、
アクチュエータコントローラ30、マネジメントコン
トローラ40を別々としたが、1つのコントローラとし
ても良い。また、以上の説明では、マネジメントコン
トローラ40は測定信号を出力し、各コントローラが入力
された測定信号に基づいた測定条件となるように制御信
号を出力するようにしたが、マネジメントコントローラ4
0が測定信号とともに測定条件となるような制御信号を
同時に出力するようにしても良い。また、ダンプトラッ
クに限らずブルドーザ、油圧ショベルなどの建設機械の
機器性能データを測定するようにしても良い。

【0047】次にブルドーザの機器性能データを測定す
る実施の形態を説明する。図3はブルドーザを示し、車
体60に左右一対の履带式走行体61とブレード62と
リッパ63が取付けてある。履带式走行装置61はスプ
ロケット64で履帯65を回転駆動するものである。車体
60に左右のブレード用フレーム66が左右のブレード
リフト用シリンダ67で上下揺動自在に取付けてあり、
そのブレード用フレーム66にブレード62が左右のブ
レードチルト用シリンダ68で前後揺動自在に取付けて
ある。前記左右のブレードリフト用シリンダ67は車体
60に左右のヨーク69で揺動自在に取付けてある。

【0048】前記リッパ63はリッパリフト用シリンダ
70で上下揺動されると共に、リッパチルト用シリンダ
71で前後に揺動される。車体60には運転室72が取
付けてある。この運転室72には後述するデセルペダ
ル、ブレード操作用レバー、リッパ操作用レバー、走行
用操作用レバー、エンジンの回転数を設定するダイヤル等
が設けてある。

【0049】図4は動力伝達系統を示し、エンジン73

で発生した動力はダンパ4によってねじり振動を緩和され、ユニバーサルジョイント75を経てトルクコンバータ76に伝達される。トルクコンバータ76はエンジン73からの動力を負荷の変動に応じてオイルを介して変速機77に伝達する。前記トルクコンバータ76は、ロックアップクラッチ78とステータクラッチ79を備えている。

【0050】ロックアップクラッチ78が「入」の状態ではドライブケース80とタービン81が接続して一体化される。また、ステータクラッチ79が「切」の状態ではリヤーハウジング82とステータシャフト83の接続が離れ、ステータ84がポンプ85、タービン81の回転によってつれ回しする。これによって、エンジン73からの動力はオイルを介さずに直接変速機77に伝達する。

【0051】ロックアップクラッチ78が「切」の状態ではドライブケース80とタービン81の接続が離れる。また、ステータクラッチ79が「入」の状態ではリヤーハウジング82とステータシャフト83が接続されてステータ84が固定され、通常のトルクコンバータの機能を果たす。これによって、エンジン73の動力はオイルを介して変速機77に伝達される。

【0052】変速機77は複数の遊星歯車86と油圧作動式のクラッチ87を備え、2つのクラッチ87を選択的に接切して1つの速度段とする。例えば、前進クラッチ、後進クラッチ、1速クラッチ、2速クラッチ、3速クラッチを備え、前進クラッチを接として1速クラッチ、2速クラッチ、3速クラッチのいずれか1つを接とすることで前進1速、2速、3速の速度段とし、後進クラッチを接として1速クラッチ、2速クラッチ、3速クラッチのいずれか1つを接とすることで後進1速、2速、3速の速度段とする。

【0053】変速機77の出力回転はトランスファ88等を経て左右のステアリングクラッチ89、ファイナルドライブ90を経て左右のスプロケット64に伝達される。91は左右のステアリングブレーキである。

【0054】図5に示すように、エンジン73はエンジンガバナ100で回転数が制御される。このエンジンガバナ100はアクチュエータ101で作動され、そのアクチュエータ101はエンジンコントローラ（ガバナコントローラ）102で電気的に作動すると共に、デセルペダル103で機械的に作動する。

【0055】トルクコンバータ76のロックアップクラッチ78とステータクラッチ79、変速機77のクラッチ87は電磁漸増弁104から圧油が供給されると接となる。その電磁漸増弁104は変速機コントローラ105で通電制御される。前記電磁漸増弁104は通電されることで油圧ポンプ106の吐出圧油を各クラッチに供給すると共に、その圧力を設定圧力まで漸増する。例えば、電磁開閉弁と漸増弁を備え、電磁開閉弁のソレノイ

ドに通電して開とすると、その出力圧が漸増弁によって設定圧力まで所定の時間で漸増する。

【0056】前記左右のブレードリフト用シリンダ67は左右のブレードリフト用弁107、左右一方のブレードチルト用シリンダ68はブレードチルト用弁108、ブレードピッチ用弁109、リッパリフト用シリンダ70はリッパリフト用弁110、リッパチルト用シリンダ71はリッパチルト用弁111で作業機用油圧ポンプ112の吐出圧油が供給される。

【0057】前記各弁は受圧部に供給されるパイロット圧で切換作動するパイロット圧作動式の弁で、その各受圧部には電磁比例圧力制御弁113でパイロット用油圧ポンプ114の吐出圧が供給される。この各電磁比例圧力制御弁113のソレノイドは作業機コントローラ115で通電制御される。

【0058】前記作業機コントローラ115にはブレード用操作レバー116、リッパ用操作レバー117から各種のブレード作動信号、各種のリッパ作動信号が入力される。作業機コントローラ115は作動信号に対応した電磁比例圧力制御弁113のソレノイドに通電する。

【0059】前記左右のステアリングクラッチ89、左右のステアリングブレーキ91は常時は接、非制動であり、各電磁漸増弁118から圧油が供給されると切、制動となる。各電磁漸増弁118は前述の電磁漸増弁104と同様であり、その各ソレノイドはステアリングコントローラ119で通電制御される。

【0060】前記変速機コントローラ105、ステアリングコントローラ119には走行用操作レバー120から各種信号が入力される。この走行用操作レバー120は前後方向、左右方向に揺動自在で、その揺動方向及び揺動ストロークに対応した信号を出力する。例えば前に揺動すると前進信号を出力し、かつ揺動ストロークによって1速、2速、3速の速度段信号を出力し、後方に揺動すると後進信号を出力し、かつ揺動ストロークによって1速、2速、3速の速度段信号を出力する。

【0061】また、左右一方にある程度揺動すると左右一方のステアリングクラッチ切信号を出力し、更に左右一方に揺動すると左右一方のステアリングブレーキ制動信号を出力し、左右他方にある程度揺動すると左右他方のステアリングクラッチ切信号を出力し、更に左右他方に揺動すると左右他方のステアリングブレーキ制動信号を出力する。

【0062】ブレーキペダル121を操作すると補助弁122が機械的に切換えられた左右のステアリングブレーキ91を制動とする。123はエンジン回転数を設定するダイヤルであり、このダイヤル123の設定したエンジン回転数信号は作業機コントローラ115を経てエンジンコントローラ102に入力される。エンジンコントローラ102は入力されたエンジン回転数信号に応じてアクチュエータ101を作動し、エンジンガバナ100

0を作動してエンジン130を設定回転数とする。

【0063】前記エンジン73にはエンジン回転速度を検出するエンジン回転センサ130、ブローバイ圧を検出するブローバイ圧センサ131、エンジン潤滑油の圧力を検出するエンジン油圧センサ132、排気ガス温度を検出する排気ガス温度センサ133が接続してある。

【0064】前記トルクコンバータ76には入口油圧を検出する入口油圧センサ134、出口油圧を検出する出口油圧センサ135、ロックアップクラッチの油圧を検出するロックアップ油圧センサ136、ステアクラッチの油圧を検出するステア油圧センサ137が接続してある。

【0065】前記変速機77には各電磁漸増弁104の出力圧を検出する漸増油圧センサ138、油圧ポンプ106の吐出圧を検出する油圧センサ139、変速機77の潤滑油圧力を検出する潤滑油圧センサ140が接続してある。

【0066】前記パイロット油圧ポンプ114の吐出圧力を検出するパイロット油圧センサ141、作業機用油圧ポンプ112の圧力を検出する作業機油圧センサ142、ヨーク69の揺動角を検出するヨーク角センサ143、左右のステアリングクラッチ89の圧力を検出するステアリングクラッチ油圧センサ144、左右のステアリングブレーキ91の圧力を検出するステアリングブレーキ油圧センサ145を有する。

【0067】この実施の形態ではステアリングクラッチ89はスプリングで入、油圧力で切となる。ステアリングブレーキ91はスプリングで制動、油圧力で非制動（解放）となる。前記ステアリングクラッチ油圧センサ144、ステアリングブレーキ油圧センサ145は設定圧で高（High）、タンク圧で低（Low）となる圧力スイッチとなっている。

【0068】前記各センサの検出した測定データ、つまりエンジン、トルクコンバータ、変速機、ステアリングクラッチ、ステアリングブレーキ、ブレード等の各機器の性能データはモニタリングコントローラ160にそれぞれ入力される。

【0069】前記モニタリングコントローラ160は、その内部に内蔵する記憶手段に、複数の測定信号（該測定信号は1つ以上の性能データを検出する手段に対する測定信号より構成される）と、その各測定信号に対応した制御信号（該制御信号は対応する測定信号の車両状態に係わる測定条件を車両上に具現することを意図する）と、前記モニタリングコントローラ160を搭載したブルドーザの車両認識信号（例えば、車体型式、車体シリアル番号、エンジンの型式、エンジンシリアル番号、任意に設定された車両番号など）とが、記憶されている。更に、前記記憶手段には、後述の操作により測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、複数の測定条件と各測定条件下で測定された機器性能データ、測定終

了信号が記憶される。前記モニタリングコントローラ160に、入力手段161により、測定開始信号が入力される。前記入力手段161には、タッチ・スクリーン（画面に指で触れることにより、入力操作が出来るシステム、高橋三雄監修『わかりやすいコンピュータにより、入力操作が出来るシステム、高橋三雄監修『わかりやすいコンピュータ用語辞典』、ナツメ社（1989年）より）を用いており、測定開始信号入力とともに、測定条件・測定データ等の表示も出来るが、入力手段としては特にタッチ・スクリーンに限定するものではない。また、前記モニタリングコントローラは、その内部に時計、カレンダー機能及び前記ブルドーザ内のサービスマータよりエンジンのトータル稼働時間を検知する機能を有しており、前記測定開始信号が入力されると、先ず入力時点の年月日、時刻及びエンジンのトータル稼働時間を該モニタリングコントローラ内部の記憶手段に記憶させる。

【0070】前記モニタリングコントローラ160は、その内蔵する記憶手段に記憶された測定条件に基づいてエンジンコントローラ102、変速機コントローラ105、作業機コントローラ115、ステアリングコントローラ119に制御信号を出力し、前記制御信号に呼応して状態を電気的に変化させるアクチュエータを持つエンジン、トルクコンバータ、変速機、ステアリングクラッチ、ブレーキ、ブレードをその測定条件に見合う状態とし、測定信号に基づいて前記ブルドーザ内に設けられた所定のセンサが検出した機器の性能データを略10ミリ秒間隔で連続して取込む。時間計測に係わる性能データについては、初期計測が完了した時点で該計測を完了と判断し、当該測定条件と計測された時間を前記モニタリングコントローラに内蔵する記憶手段に記憶する。時間計測外の性能データについては、連続して取込まれた各データの変化量がすべて零となる時点で測定データが定常状態であると判定し、当該測定条件と最後に取込まれた測定データを前記記憶手段に記憶する。なお、定常状態判定のための閾値を測定項目によっては零とせず、あらかじめ値を設定して記憶させておき、測定時に参照しても良い。1つの測定条件による性能データの記憶が終了したら、次の測定条件による性能データの記憶を行なう。すべての測定条件による機器の性能データを記憶したら、測定終了信号を記憶する。この時点で、当該N組の測定条件を持つ測定に係わる前記記憶手段に記憶されている内容は、順に入力時点の年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、1番目の測定条件、1番目の測定データ、…、N番目の測定条件、N番目の測定データ、測定終了信号となる。次に、前記モニタリングコントローラ160は、当該N組の測定条件を持つ測定に係わる前記記憶手段に記憶されている内容を、冒頭に測定データ発信をデータ処理手段163に認識させる信号を付加して、通信手段162で該データ処理手段163に送

る。前記測定データ発生手段163に認識させる信号は、当該車両の車両識別信号（例えば車両型式）を含む。

【0071】前記通信手段162は、車体に設けた車体側送受信器（ラジオコントロールレシーバー）164と、遠隔地側に設けた前記データ処理に付随する遠隔地側送受信器165を有し、通信衛星を介して送受信を行なうことにより、テレメータリングを行なう。通信衛星を介するのは、送受信の安定性を確保出来るためである。前記測定終了信号は、前記モニタリングコントローラ160及び前記データ処理手段163により送受信の終了信号として認識される。前記データ処理手段163には、車両認識信号中の例えば車体型式ごとに設定された測定条件と該測定条件に対応する測定項目、及び該測定項目各項ごとに設定された閾値が、該データ処理手段に付随する記憶手段168にあらかじめ記憶（格納）されている。前記閾値は、当該車両の各機器等が何らの修理や交換を要しないと考えられる当該測定条件下における性能値の領域、すなわち正常値である。同一の車体型式でも測定条件と該測定条件に対応する測定項目、そして存在する場合は該測定項目各項ごとに設定された閾値（正常値）の内容に関し、データ処理手段163に付随する記憶手段168に記憶された内容と、モニタリングコントローラ160内蔵の記憶手段に記憶された内容が同一であることは言うまでもない。前記車体側送受信器164より前記遠隔地側送受信器165を経由して前記データ処理手段163に送られた送信データ、すなわち、車両認識信号、測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼動時間、測定条件群、及び前記各測定条件下で測定された性能データは、前記データ処理手段に付随する記憶手段168に記憶される。前記データ処理手段163は、前記送信データにある車両認識信号に対応する閾値（正常値）を前記データ処理手段163に付随する記憶手段より取込み、該閾値と対応する性能データとを比較し、該性能データが対応する閾値と異なる場合には異常と判断し、通信手段162、モニタリングコントローラ160を介して、車体に設けた表示手段、例えばディスプレイ166又はモニタパネル167に異常であることを表示する。なお、異常であることを表示は、データ処理手段163に付随する表示手段169に表示するようにしても良いし、前記閾値は車体中のモニタリングコントローラ160に付随する記憶手段に記憶して、前記異常の判断をモニタリングコントローラ160で行っても良い。

【0072】上述の測定開始信号の入力を、定期的（例えば、エンジンのトータル稼動時間で約720時間ごと）に行なうことにより、前記データ処理手段163に付随する記憶手段168に、特定の車両に関する前記測定条件に規定される特定の測定条件下における時を隔てた測定データが記憶される。前記データ処理手段は、前

記記憶された測定データを、例えば特願平9-80133号で提示された手法を用いて時系列的に処理し、車両のオーバーホール時期、部品の交換時期等の予測を行なうが、本願で提示される装置による測定データは、同じ測定条件、すなわち測定時の車両状態を強制的に同じ条件にした上で測定されるデータであるため、経時変化を解析するためのデータとして、信頼性が高い。また測定時の車両状態の制御及び測定を人為的に行なう場合に比較して測定に要する時間が飛躍的に短いため、現実的に許容される測定時間の範囲内で、測定条件や測定項目を容易に拡張することができ、その結果、経時変化解析に供するデータ数を増加させ解析の精度を上げることが出来る。

【0073】次に測定動作の一例を説明する。測定作業者がタッチ・スクリーン161を操作してモニタリングコントローラ160に、測定開始信号を入力する。モニタリングコントローラ160は測定するセンサ、つまり第1の測定信号と、その第1の測定信号に対応した第1の測定条件とする制御信号を出力する。

【0074】これにより機器が第1の測定条件となり、その状態で測定するセンサの測定値を記憶する。その測定値が安定したら測定終了と判断し、モニタリングコントローラ160は第2の測定信号と第2の測定条件となる制御信号を出力する。以後同様にして順次第17の測定信号、第17の測定条件となる制御信号を出力して17の測定条件で17種類の性能データを測定して記憶する。

【0075】全ての測定が終了したら前述のように記憶した性能データと測定年月日、時刻とエンジントータル稼動時間とブルドーザの車両識別信号をデータ処理部163に送信し、前述のようにデータ処理、異常表示を行なう。この動作をフローチャートで示すと図6のようになる。

【0076】次に測定条件と測定センサについて説明する。第1の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ入信号、ステアリングブレーキ非制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドルリング状態（低速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は入、ステアリングブレーキ91は非制動となる。

【0077】第1の測定信号により測定するセンサは、エンジン回転センサ130、エンジン油圧センサ132、入口油圧センサ134、出口油圧センサ135、ロックアップ油圧センサ136、ステータ油圧センサ137、漸増油圧センサ138、油圧センサ139、パイロット油圧センサ141、ステアリングクラッチ油圧センサ144、ステアリングブレーキ油圧センサ145であ

る。なお、各センサは同時測定しており、測定するセンサとはモニタリングコントローラ160に測定値を取り込んで記憶するセンサのことである。

【0078】この場合の正常の異常の判断は、例えばエンジン回転数は600~700rpmで正常、エンジン潤滑油圧は0.8kg/cm²以上で正常、入口油圧は1.0~3.0kg/cm²で正常、出口油圧は0.5~2.5kg/cm²で正常、ロックアップクラッチ油圧はゼロで正常、ステータクラッチ油圧は23.0~27.0kg/cm²で正常、クラッチ油圧は20.0~26.0kg/cm²で正常、油圧ポンプの吐出圧は10.0~15.0kg/cm²で正常、パイロット油圧は24.0~32.0kg/cm²で正常、ステアリングクラッチ油圧センサ144は低で正常、ステアリングブレーキ油圧センサ145は高で正常である。

【0079】第2の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0080】第2の測定信号により測定するセンサは、漸増油圧センサ138、ステアリングクラッチ油圧センサ144、ステアリングブレーキ油圧センサ145である。

【0081】この場合の正常の異常の判断は、例えばクラッチ油圧は20.0~26.0kg/cm²で正常、ステアリングクラッチ油圧センサ144は高で正常、ステアリングブレーキ油圧センサ145は低で正常である。

【0082】第3の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機前進1速度段信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は前進1速度段状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0083】第3の測定信号により測定するセンサは、漸増油圧センサ138であり、この漸増油圧センサ138の測定圧力が測定圧力まで上昇する時間によって漸増時間を演算する。

【0084】この場合の正常の異常の判断は、例えばクラッチ油圧は20.0~26.0kg/cm²で正常、漸増時間1.0~1.6秒で正常である。

【0085】第4の測定条件の時にはエンジンアイドル

信号、変速機前進2速度段信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は前進2速度段状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0086】第4の測定信号により測定するセンサは、漸増油圧センサ138であり、前述と同様に漸増時間を演算する。

【0087】この場合の正常の異常の判断は、例えばクラッチ油圧は20.0~26.0kg/cm²で正常、漸増時間0.9~1.5秒で正常である。

【0088】第5の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機前進3速度段信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は前進3速度段状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0089】第5の測定信号により測定するセンサは、漸増油圧センサ138であり、前述と同様に漸増時間を演算する。

【0090】この場合の正常の異常の判断は、例えばクラッチ油圧は20.0~26.0kg/cm²で正常、漸増時間は0.9~1.5秒で正常である。

【0091】第6の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機後進1速度段信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は後進1速度段状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0092】第6の測定信号により測定するセンサは、漸増油圧センサ138であり、前述と同様に漸増時間を演算する。

【0093】この場合の正常の異常の判断は、例えばクラッチ油圧は20.0~26.0kg/cm²で正常、漸増時間は1.2~1.9秒で正常である。

【0094】第7の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレードピッチバック信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックア

ップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動、ブレード62はピッチバックする。ピッチバックとは左右のブレードチルト用シリンダ68を縮み作動してブレード62を本体側に傾動することである。

【0095】第7の測定信号により測定するセンサは、作業機油圧センサ142であり、作業機用油圧ポンプ112の吐出圧が180～210 kg/cm²であれば正常である。

【0096】第8の測定条件の時にはエンジンアイドル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード上昇信号を出力する。これにより、エンジン73はアイドル状態（低速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動、ブレード62は最大位置まで上昇する。

【0097】第8の測定信号により測定するセンサは、ヨーク角センサ143であり、このヨーク角センサ143の測定値が変化開始してから変化しなくなるまでの時間、つまりブレード62が地面に接地している状態から最上方位位置まで上昇する時間を演算する。この上昇時間が13.0～21.0秒であれば正常である。

【0098】第9の測定条件の時にはエンジンフル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ入信号、ステアリングブレーキ非制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はフル状態（高速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は入、ステアリングブレーキ91は非制動となる。

【0099】第9の測定信号により測定するセンサは、エンジン回転センサ130、エンジン油圧センサ132、入口油圧センサ134、出口油圧センサ135、漸増油圧センサ138、油圧センサ139、潤滑油圧センサ140、パイロット油圧センサ141、ステアリングクラッチ油圧センサ144、ステアリングブレーキ油圧センサ145である。

【0100】この場合の正常の異常の判断は、例えばエンジン回転数は1300～2030 rpmで正常、エンジン潤滑油圧は2.3～3.7 kg/cm²以上で正常、入口油圧は7.5～10.0 kg/cm²で正常、出口油圧は5.5～8.0 kg/cm²で正常、クラッチ油圧は22.0～27.0 kg/cm²で正常、油圧ポンプの吐出圧は11.0～16.0 kg/cm²で正常、潤滑油圧は0.8～1.8 kg/cm²で正常、パ

イロット油圧は32.0～37.0 kg/cm²で正常、ステアリングクラッチ油圧センサ144は低で正常、ステアリングブレーキ油圧センサ145は高で正常である。

【0101】第10の測定条件の時にはエンジンフル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はフル状態（高速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0102】第10の測定信号により測定するセンサは、漸増油圧センサ138、ステアリングクラッチ油圧センサ144、ステアリングブレーキ油圧センサ145である。

【0103】この場合の正常の異常の判断は、例えばクラッチ油圧は22.0～27.0 kg/cm²で正常、ステアリングクラッチ油圧センサ144は高で正常、ステアリングブレーキ油圧センサ145は低で正常である。

【0104】第11の測定条件の時にはエンジンフル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード上昇信号を出力する。これにより、エンジン73はフル状態（高速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動、ブレード62は最上方位位置まで上昇する。

【0105】第11の測定信号により測定するセンサは、ヨーク角センサ143であり、前述と同様にブレードの上昇時間を演算する。この上昇時間が4.5～6.0秒で正常である。

【0106】第12の測定条件の時にはエンジンフル信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレードピッチダンブ信号を出力する。これにより、エンジン73はフル状態（高速回転）、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動、ブレードピッチダンブとはブレード62が前述のピッチ状態から左右のブレードチルト用シリンダ68を伸び作動して車体と反対側に傾動する動作で、この動作によりブレードリスト用シリンダ67がヨーク69を支点として揺動する。

【0107】第12の測定信号により測定するセンサ

は、ヨーク角センサ142で、このヨーク角センサ143の測定値が変化開始してから変化しなくなった時までの時間を演算し、それによってブレードピッチダンブ時間とする。このブレードピッチダンブ時間が5.8～7.0秒であれば正常である。

【0108】第13の測定条件の時にはエンジンフル信号、変速機前進3速度段信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73はフル状態（高速回転）、変速機77は前進3速度段状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0109】第13測定信号により測定するセンサは、エンジン回転センサ130、ブローパイ圧センサ131、排気ガス温度センサ133、入口油圧センサ134、出口油圧センサ135、漸増油圧センサ138、ステアリングクラッチ油圧センサ144、ステアリングブレーキ油圧センサ145である。

【00110】この場合の正常の異常の判断は、例えばエンジン回転数は1500～1680rpmで正常、ブローパイ圧は350kg/cm²以下で正常、排気ガス温度は700度以下で正常、入口油圧は6.0～9.0kg/cm²で正常、出口油圧は3.5～6.5kg/cm²で正常、クラッチ油圧は22.0～29.0kg/cm²で正常、ステアリングクラッチ油圧センサ144は高で正常、ステアリングブレーキ油圧センサ145は低で正常である。

【0111】第14の測定条件の時にはエンジンフル信号、変速機前進3速度段信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレードピッチバック信号を出力する。これにより、エンジン73はフル状態（低速回転）、変速機77は前進3速度段状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動、ブレード62はピッチバックとなる。

【00112】第14の測定信号により測定するセンサは、エンジン回転センサ130、作業機用油圧センサ142であり、エンジン回転数が1380～1500rpmで正常、作業機用油圧ポンプの吐出圧が190～220kg/cm²で正常である。

【0113】第15の測定条件の時にはエンジン1800rpm信号、変速機前進1速度段信号、トルクコンバータロックアップ信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73は1800rpmで回転し、変速機77は前進1速度段状態、トルクコンバ

ータ76はロックアップクラッチ78が入、ステータクラッチ79が切でロックアップ状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0114】第15の測定信号により測定するセンサは、ロックアップ油圧センサ136、ステータ油圧センサ137であり、ロックアップ油圧が15.0～17.0kg/cm²で正常、ステータ油圧がゼロで正常である。

【0115】第16の測定条件の時にはエンジン1000rpm信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレード停止信号を出力する。これにより、エンジン73は1000rpmで回転し、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動となる。

【0116】第16の測定信号により測定するセンサは、潤滑油圧センサ140で、変速機の潤滑油圧が0.1kg/cm²以上で正常である。

【0117】第17の測定条件の時にはエンジン1000rpm信号、変速機中立信号、トルクコンバータ機能信号、ステアリングクラッチ切信号、ステアリングブレーキ制動信号、ブレードピッチダンブ信号を出力する。これにより、エンジン73は1000rpmで回転、変速機77は中立状態、トルクコンバータ76はロックアップクラッチ78が切、ステータクラッチ79が入でトルクコンバータ機能状態、ステアリングクラッチ89は切、ステアリングブレーキ91は制動、ブレード62はピッチダンブする。

【0118】第17の測定信号により測定するセンサは、ヨーク角センサ142で、前述と同様にヨーク角センサ142の測定値が変化開始してから変化しなくなった時までの時間を演算し、その時間をピッチダンブ時間とする。このピッチダンブ時間が10.0～15.0秒で正常である。

【0119】前述の説明において、測定開始信号は通信手段162で遠隔地から入力しても良い。

【0120】また、図1に示すダンブトラックと図3に示すブルドーザ又は他の建設機械が同一の作業現場で稼働している時には、各ダンブトラック、ブルドーザ、他の建設機械の性能データを前述のようにしてそれぞれ測定し、その測定した性能データを1つのデータ処理部に送って一括してデータ処理・記憶して全ての建設機械を集中管理することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】ダンブトラックの側面図である。

【図2】測定装置の説明図である。

【図3】ブルドーザの側面図である。

【図4】動力伝達系統の説明図である。

【図5】測定装置の説明図である。

【図6】測定動作のフローチャートである。

【符号の説明】

2…エンジンコントローラ

3…エンジン

11…変速機

13…変速機コントローラ

26…ブレーキコントローラ

30…アクチュエータコントローラ

40…マネジメントコントローラ

41…通信手段

43…車体側送受信機

44…遠隔地側送受信機

50…車体

53…ボディ

54…ホイストシリンダ

60…車体

62…ブレード

67…ブレードリフト用シリンダ

68…ブレードチルト用シリンダ

69…ヨーク

73…エンジン

76…トルクコンバータ

77…変速機

102…エンジンコントローラ

105…変速機コントローラ

110…ステアリングコントローラ

115…作業機コントローラ

160…モニタリングコントローラ

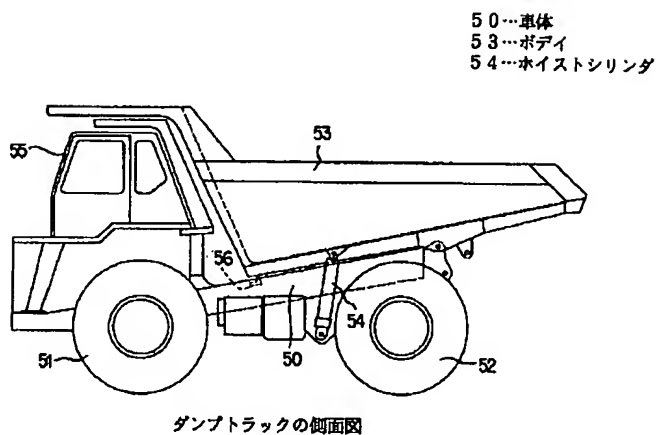
162…通信手段

163…データ処理手段

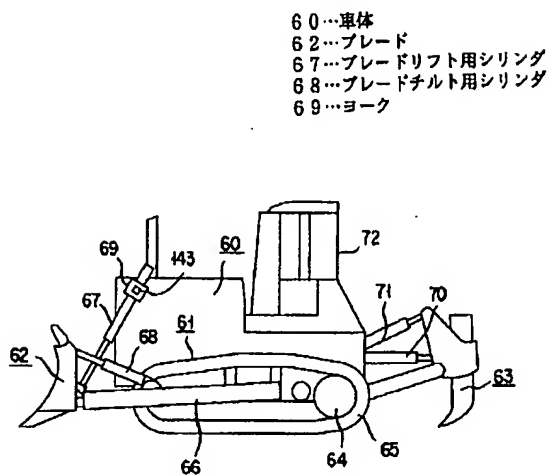
168…記憶手段

169…表示手段

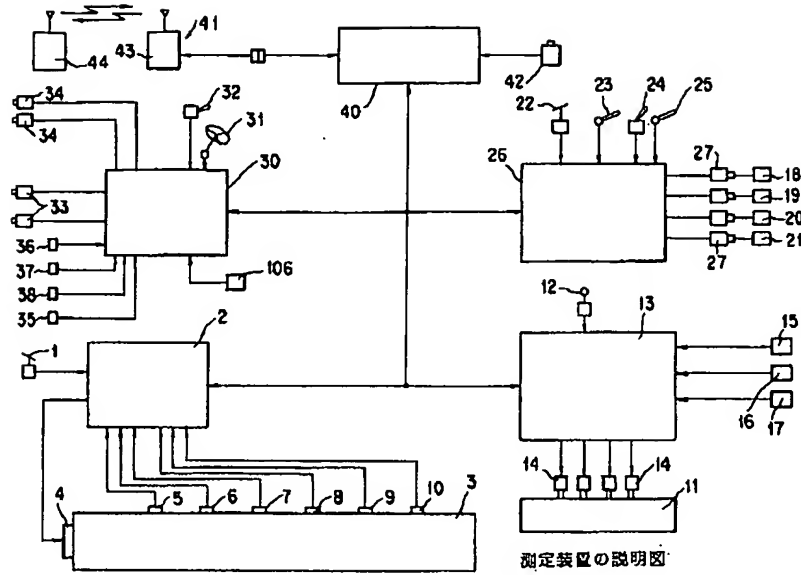
【図1】



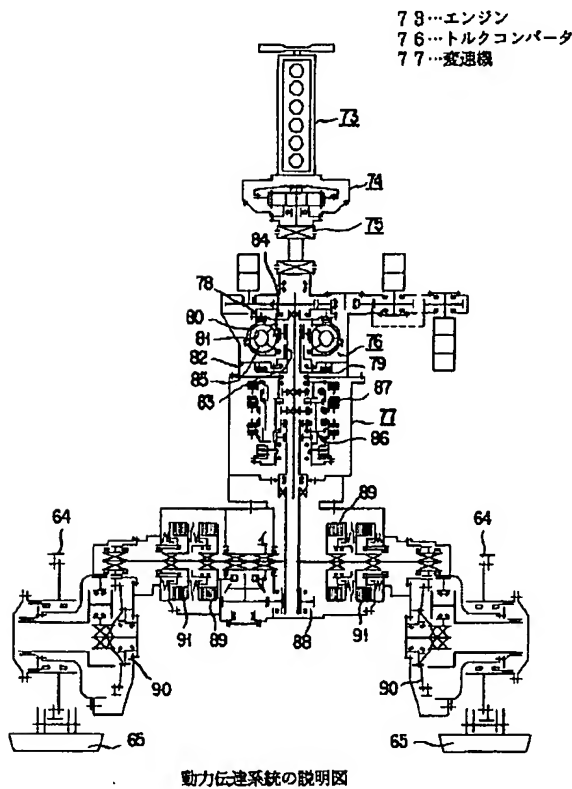
【図3】



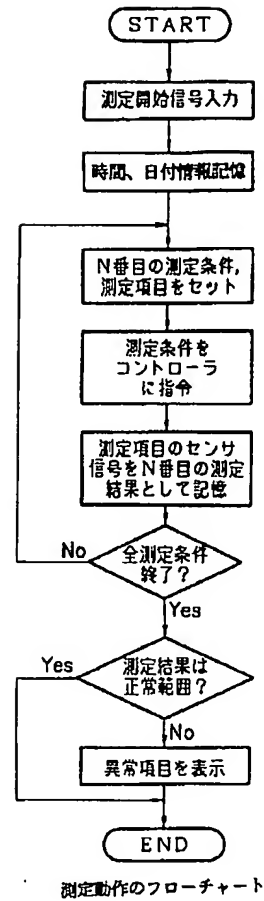
【図2】



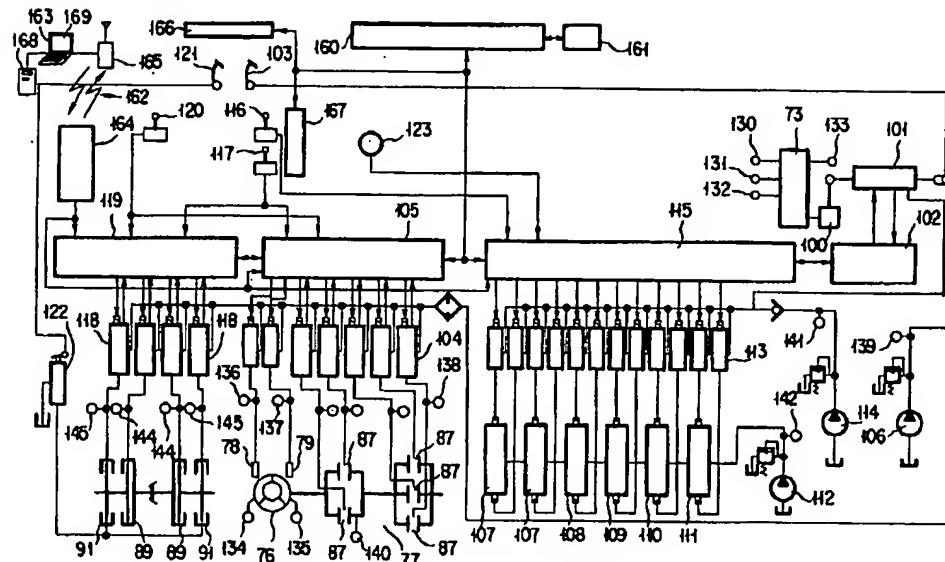
【図4】



【図6】



【図 5】



測定装置の説明図

【手続補正書】

【提出日】平成11年3月26日（1999. 3. 26）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 建設機械の機器をあらかじめ設定した複数の測定条件の1つとなるように自動的に作動し、この状態であらかじめ設定した機器の性能データを自動的に測定する動作を行ない、以後前記複数の測定条件の残りの測定条件毎に同じ動作を順次行なって各機器の1つ以上の測定条件下における性能データを測定することを特徴とする建設機械の機器性能データ測定方法。

【請求項2】 測定した性能データを建設機械と離れた遠隔地に送り、その送られた性能データが正常の性能データと異なる場合に異常を表示するようにした請求項1記載の建設機械の機器性能データ測定方法。

【請求項3】 1台以上の建設機械ごとに請求項1記載の機器性能データ測定方法で測定した性能データを、前記建設機械と離れた遠隔地に送り、前記遠隔地において一括してデータ処理・記憶を行なうことを特徴とする建設機械の機器性能データ測定方法。

【請求項4】 建設機械の各機器の性能データを検出する手段と、複数組の測定信号とその測定信号各組に対応する測定条件具現のための制御信号を記憶する手段と、

測定開始信号が入力されることで前記記憶手段を参照して複数組の測定信号とその測定信号各組に対応した測定条件となる制御信号を各機器に順次自動的に出力して性能データを得るコントローラと、このコントローラに測定開始信号を入力する手段で構成したことを特徴とする建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項5】 建設機械と離れた遠隔地から前記コントローラに測定開始信号を入力する通信手段を設けた請求項4記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項6】 測定した性能データを建設機械と離れた遠隔地に送受信する通信手段、前記通信手段により受信した性能データを表示可能な形態に処理するデータ処理手段、前記データ処理手段により処理された測定データを表示する表示手段、前記データ処理手段に付随し、測定した性能データを記憶する記憶手段を設けた請求項4又は5記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項7】 測定した性能データが正しい性能データと異なる時に異常と判断するデータ処理手段と、その異常と判断した時に異常を表示する表示手段を設けた請求項4又は5又は6記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【請求項8】 測定した性能データを建設機械と離れた遠隔地に送受信する通信手段は、測定した性能データを、測定した性能データ以外のデータ、例えば、車両認識信号、測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼動時間、測定条件群、と組み合わせた送信データとして送信する請求項6記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

置。

【請求項 9】 送信データは、建設機械の集中管理データとして利用される請求項 7 記載の建設機械の機器性能データ測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】第4の発明は、建設機械の各機器の性能データを検出する手段と、複数組の測定信号とその測定信号各組に対応する測定条件具現のための制御信号を記憶する手段と、測定開始信号が入力されることで前記記憶手段を参照して複数組の測定信号とその測定信号各組に対応した測定条件となる制御信号を各機器に順次自動的に出力して性能データを得るコントローラと、このコントローラに測定開始信号を入力する手段で構成したことを特徴とする建設機械の機器性能データ測定装置である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】第7の発明によれば、測定した性能データが異常であることを目視で知ることができる。第8の発明は、第6の発明において測定した性能データを建設機械と離隔した遠隔地に送受信する通信手段は、測定した性能データを、測定した性能データ以外のデータ、例えば、車両認識信号、測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、測定条件群、と組み合わせた送信データとして送信する建設機械の機器性能データ測定装置である。第8の発明によれば、送信データは車両認識番号、測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、測定条件等を含むから、各データの整理統計がし易い。第9の発明は、第8の発明において送信データは、建設機械の集中管理データとして利用される建設機械の機器性能データ測定装置である。第9の発明によれば、送信データは、建設機械の集中管理データに利用するので、例えば広大な領域に展開する建設機械群の群管理が可能である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】前記モニタリングコントローラ160は、その内部に蔵する記憶手段に、複数の測定信号（該測定信号は1つ以上の性能データを検出する手段に対する測定信号より構成される）と、その各測定信号に対応した

制御信号（該制御信号は対応する測定信号の車両状態に係わる測定条件を車両上に具現することを意図する）

と、前記モニタリングコントローラ160を搭載したブルドーザの車両認識信号（例えば、車体型式、車体シリアル番号、エンジンの型式、エンジンシリアル番号、任意に設定された車両番号など）とが、記憶されている。更に、前記記憶手段には、後述の操作により測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、複数の測定条件と各測定条件下で測定された機器性能データ、測定終了信号が記憶される。前記モニタリングコントローラ160に、入力手段161により、測定開始信号が入力される。前記入力手段161には、タッチ・スクリーン

（画面に指で触れることにより、入力操作が出来るシステム、高橋三雄監修『わかりやすいコンピュータ用語辞典』、ナツメ社（1989年）より）を用いており、測定開始信号入力とともに、測定条件・測定データ等の表示も出来るが、入力手段としては特にタッチ・スクリーンに限定するものではない。また、前記モニタリングコントローラは、その内部に時計、カレンダー機能及び前記ブルドーザ内のサービスメータよりエンジンのトータル稼働時間を検知する機能を有しており、前記測定開始信号が入力されると、先ず入力時点の年月日、時刻及びエンジンのトータル稼働時間を該モニタリングコントローラ内部の記憶手段に記憶させる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】前記モニタリングコントローラ160は、その内蔵する記憶手段に記憶された測定条件に基づいてエンジンコントローラ102、変速機コントローラ105、作業機コントローラ115、ステアリングコントローラ119に制御信号を出力し、前記制御信号に呼応して状態を電気的に変化させるアクチュエータを持つエンジン、トルクコンバータ、変速機、ステアリングクラッチ、ブレーキ、ブレードをその測定条件に見合う状態とし、測定信号に基づいて前記ブルドーザ内に設けられた所定のセンサが検出した機器の性能データを略10ミリ秒間隔で連続して取込む。時間計測に係わる性能データについては、所期計測が完了した時点で該計測を完了と判断し、当該測定条件と計測された時間を前記モニタリングコントローラに内蔵する記憶手段に記憶する。時間計測以外の性能データについては、連続して取込まれた各データの変化量が零となる時点で測定データが定常状態であると判定し、当該測定条件と最後に取込まれた測定データを前記記憶手段に記憶する。なお、定常状態判定のための閾値を測定項目によっては零とせず、あらかじめ値を設定して記憶させておき、測定時に参照しても良い。1つの測定条件による性能データの記憶が終了し

たら、次の測定条件による性能データの記憶を行なう。すべての測定条件による機器の性能データを記憶したら、測定終了信号を記憶する。この時点で、N組の測定条件を持つ測定に係わる前記記憶手段に記憶されている内容は、順に入力時点の年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、1番目の測定条件、1番目の測定データ、…、N番目の測定条件、N番目の測定データ、測定終了信号となる。次に、前記モニタリングコントローラ160は、当該N組の測定条件を持つ測定に係わる前記記憶手段に記憶されている内容を、冒頭に測定データ発信をデータ処理手段163に認識させる信号を付加して、通信手段162で該データ処理手段163に送る。前記測定データ発信をデータ処理手段163に認識させる信号は、当該車両の車両識別信号（例えば車両型式）を含む。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正内容】

【0071】前記通信手段162は、車体に設けた車体側送受信器（ラジオコントロールレシーバー）164と、遠隔地側に設けた前記データ処理に付随する遠隔地側送受信器165を有し、通信衛星を介して送受信を行なうことにより、テレメータリングを行なう。通信衛星を介するのは、送受信の安定性を確保出来るためである。前記測定終了信号は、前記モニタリングコントローラ160及び前記データ処理手段163により送受信の終了信号として認識される。前記データ処理手段163には、車両認識信号中の例えば車体型式ごとに設定された測定条件と該測定条件に対応する測定項目、及び該測定項目各項ごとに設定された閾値が、該データ処理手段に付随する記憶手段168にあらかじめ記憶（格納）されている。前記閾値は、当該車両の各機器等が何らの修理や交換を要しないと考えられる当該測定条件下における性能値の領域、すなわち正常値である。同一の車体型式で測定条件と該測定条件に対応する測定項目、そして存在する場合は該測定項目各項ごとに設定された閾値（正常値）の内容に関し、データ処理手段163に付随する記憶手段168に記憶された内容と、モニタリングコントローラ160内蔵の記憶手段に記憶された内容が同一であることは言うまでもない。前記車体側送受信器164より前記遠隔地側送受信器165を経由して前記

データ処理手段163に送られた送信データ、すなわち、車両認識信号、測定年月日、時刻、エンジンのトータル稼働時間、測定条件群、及び前記各測定条件下で測定された性能データは、前記データ処理手段に付随する記憶手段168に記憶される。前記データ処理手段163は、前記送信データにある車両認識信号に対応する閾値（正常値）を前記データ処理手段163に付随する記憶手段より取込み、該閾値と対応する性能データとを比較し、該性能データが対応する閾値と異なる場合には異常と判断し、通信手段162、モニタリングコントローラ160を介して、車体に設けた表示手段、例えばディスプレイ166又はモニタパネル167に異常であることを表示する。なお、異常であることの表示は、データ処理手段163に付随する表示手段169に表示するようにしても良いし、前記閾値は車体中のモニタリングコントローラ160に付随する記憶手段に記憶して、前記異常の判断をモニタリングコントローラ160で行っても良い。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正内容】

【0072】上述の測定開始信号の入力を、定期的（例えば、エンジンのトータル稼働時間で約720時間ごと）に行なうことにより、前記データ処理手段163に付随する記憶手段168に、特定の車両に関する前記測定条件に規定される特定の測定条件下における時を隔てた測定データが記憶される。前記データ処理手段は、前記記憶された測定データを、例えば特願平9-80133号で提示された手法を用いて時系列的に処理し、車両のオーバーホール時期、部品の交換時期等の予測を行なうが、本願で提示される装置による測定データは、同じ測定条件、すなわち測定時の車両状態を強制的に同じ条件にした上で測定されるデータであるため、経時変化を解析するためのデータとして、信頼性が高い。また測定時の車両状態の設定及び測定を人為的に行なう場合に比較して測定に要する時間が飛躍的に短いため、現実的に許容される測定時間の範囲内で、測定条件や測定項目を容易に拡張することができ、その結果、経時変化解析に供するデータ数を増加させ解析の精度を上げることが出来る。

フロントページの続き

(72)発明者 山本 茂

大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小
松製作所大阪工場内

Fターム(参考) 2D006 AA02 AA06 AB07 BA02 BA04
BA06 CA03 DA04 DB02 DB03
DB04 DB06
2G024 AD19 AD25 BA11 BA27 CA12
EA09 FA06 FA11 FA13
3D026 BA28

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.